Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région du Pacifique | Avis scientifique 2014/047

ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT DES ÉPAULARDS HAUTURIERS AU LARGE DE LA CÔTE DU PACIFIQUE DU CANADA

Un groupe d'épaulards hauturiers (Source : B. Gisborne)

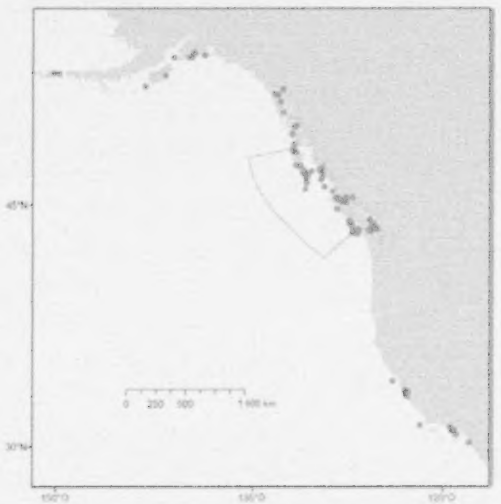

Figure 1. Carte de l'est du Pacifique Nord indiquant des lieux d'observation d'épaulards hauturiers. La ligne grise indique la zone économique exclusive du Canada.

Contexte :

En tant que ministère compétent en vertu de la Loi sur les espèces en péril (LEP), Pêches et Océans Canada (MPO) est tenu de prendre un certain nombre de mesures lorsque le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) désigne une espèce aquatique comme étant menacée ou en voie de disparition. Bon nombre de ces mesures nécessitent de l'information scientifique sur la situation actuelle de l'espèce, de la population ou de l'unité désignable visée, sur les menaces qui pèsent sur sa survie ou sur son rétablissement et sur la faisabilité de son rétablissement. L'avis scientifique formulé en pareil cas l'est habituellement dans le cadre d'une évaluation du potentiel de rétablissement effectuée peu de temps après l'évaluation du COSEPAC, ce qui permet d'intégrer les analyses scientifiques ayant fait l'objet d'un examen par les pairs aux processus prévus dans la LEP, y compris la planification du rétablissement.

Les épaulards hauturiers ont été évalués par le COSEPAC comme étant une espèce menacée en novembre 2008, puis ils ont été inscrits comme telle en vertu de la Loi sur les espèces en péril (LEP) en juillet 2011. Ainsi, un programme de rétablissement a été élaboré avant juillet 2013. Une équipe de rétablissement du MPO a été chargée d'élaborer un programme de rétablissement, et un atelier technique visant à compléter l'élaboration de ce document a été tenu le mai 27-28 2013. Aucune évaluation du potentiel de rétablissement ni évaluation ou analyse de l'habitat essentiel n'avait été menée. Pour appuyer les recommandations du ministre en matière rétablissement de l'épaulard hauturier, on a demandé au secteur des Sciences du MPO d'effectuer une évaluation du potentiel de rétablissement, conformément aux cadres nationaux (MPO 2007, 2009). L'avis donné dans l'évaluation du potentiel de rétablissement peut servir à guider la décision relative à l'inscription de l'espèce à la

Canada

liste à la fois sur le plan scientifique et sur le plan socioéconomique, de même qu'à élaborer un programme de rétablissement et un plan d'action, ainsi qu'à appuyer la prise de décision liée à la délivrance de permis, aux accords et aux conditions connexes, conformément aux articles 73, 74, 75, 77 et 78 de la LEP. Cet avis permettra également de mettre à jour ou de consolider les avis déjà formulés sur cette espèce.

SOMMAIRE

- Les épaulards hauturiers de l'est du Pacifique Nord constituent une seule population ayant une aire de répartition connue qui s'étend des eaux du plateau continental du sud de la Californie jusqu'à l'est des îles Aléoutiennes en Alaska.
- Comparativement à d'autres populations d'épaulards dans les eaux canadiennes du Pacifique, on ne rencontre que rarement des épaulards hauturiers. Ces épaulards ont été identifiés pour la première fois au large de la Colombie-Britannique en 1988, et n'ont été vus que 103 fois jusqu'à 2012.
- Les épaulards hauturiers présentent une tendance de déplacement diffuse en latitude dans leur répartition saisonnière et sont le plus souvent vus au large de la Californie durant les mois d'hiver et au large de l'Alaska durant l'été. Dans les eaux de la Colombie-Britannique, des épaulards hauturiers ont été vus ou détectés par voie acoustique durant tous les mois de l'année, avec certaines preuves de période de pointe en mars, août et décembre.
- Bien que l'habitat privilégié des épaulards hauturiers dans les eaux canadiennes du Pacifique semble être constitué des eaux extérieures du plateau continental, cette espèce fait des incursions occasionnelles dans des eaux du passage intérieur protégées.
- Les épaulards hauturiers se nourrissent principalement de requins, y compris la laimargue du Pacifique, le requin bleu et l'aiguillat commun, même s'ils consomment également certains poissons téléostéens comme le saumon quinnat et le flétan du Pacifique.
- Les modèles de population qui font appel aux données de photo-identification indiquent que la population d'épaulards hauturiers est faible, avec une abondance annuelle moyenne estimée à 300 individus (intervalle de densité postérieure le plus élevé (IDPE) à 95 % = 257 à 373).
- La tendance de la population semble stable avec des taux de survie annuels moyens de 0,98 (IDPE à 95 % = 0,92 à 0,99) équilibrés par des taux de recrutement de 0,02 (IDPE à 95 % = 0 à 0,07).
- Les menaces potentielles pesant sur l'habitat des épaulards hauturiers comprennent le manque de proies, le bruit sous-marin aigu et chronique, la contamination chimique et biologique, les déversements de pétrole, et les perturbations. Des sources potentielles de mortalité causée par l'humain incluent l'enchevêtrement dans les engins de pêche et les collisions avec un navire.
- Un taux de prélèvement biologique potentiel de 0,55 animal par an semble indiquer que la population ne pourrait soutenir que très peu de mortalités d'origine anthropique sans diminuer.
- Il n'y a pas de preuve que la petite population d'épaulards hauturiers connaisse une réduction de son habitat ou de ses proies, que ce soit dans son aire de répartition totale ou dans les eaux canadiennes. Bien que la biomasse disponible totale de leurs proies élasmobranches ne soit pas connue, les trois espèces consommées par les épaulards

hauturiers, à savoir la laimargue du Pacifique, le requin bleu et l'aiguillat commun, sont répandues et abondantes, et il n'y a pas d'indication de déclin de l'abondance chez les trois espèces.

- D'autres études sur le terrain visant à mieux documenter les tendances d'utilisation de l'habitat et l'écologie de l'alimentation des épaulards hauturiers sont nécessaires pour cerner l'habitat essentiel potentiel et décrire ses fonctions, ses caractéristiques et ses attributs.
- Des efforts continus de photo-identification seront nécessaires pour améliorer les estimations de l'abondance de la population et les paramètres du cycle biologique, et surveiller les tendances futures.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Justification de l'évaluation

En 2001, la population d'épaulards hauturiers du nord-est du Pacifique a été désignée comme étant préoccupante par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). Le statut de cette population a été réévalué en 2008, et l'espèce a été inscrite à la liste des espèces menacées. Les raisons de cette désignation incluaient la petite taille de la population et son exposition à des menaces telles que « de fortes concentrations de contaminants, des perturbations acoustiques et physiques, et des déversements de pétrole potentiels ». Cette population a été inscrite comme qu'espèce menacée à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en 2011.

Tel qu'il est requis par la LEP pour les espèces préoccupantes, Pêches et Océans Canada a préparé un plan de gestion pour les épaulards hauturiers en décembre 2009 (MPO, 2009). Avec l'inscription des épaulards hauturiers comme espèce menacée en vertu de la LEP en 2011, le MPO doit désormais élaborer un programme de rétablissement, qui est un document de planification définissant les mesures à prendre pour arrêter ou renverser le déclin d'une espèce. Afin de fournir une évaluation à jour de l'état de la population et des menaces potentielles à l'égard de son rétablissement, le Secteur des sciences du MPO a été chargé de préparer une évaluation du potentiel de rétablissement qui servira de base scientifique pour l'élaboration d'un programme de rétablissement. L'évaluation du potentiel de rétablissement fournit des données historiques scientifiques et définit les menaces et la probabilité de rétablissement d'une population jugée en péril. Plus précisément, cette évaluation porte sur les 17 tâches définies dans le *Protocole révisé pour l'exécution des évaluations du potentiel de rétablissement* (DFO 2009).

Ce document fournit une évaluation de la répartition, des cycles saisonniers, de l'écologie de l'alimentation, et de l'état de la population des épaulards hauturiers, principalement sur la base d'études menées actuellement par l'équipe du Programme de recherche sur les cétacés à la Station biologique du Pacifique (Nanaimo, Colombie-Britannique). Cette évaluation de l'état est suivie d'une évaluation du potentiel de rétablissement qui porte sur les 17 tâches définies dans le rapport du MPO (2009) ainsi que sur 10 tâches supplémentaires liées à l'identification d'habitats importants et des menaces pesant sur ces habitats. Pour obtenir de plus amples renseignements à ce sujet, consultez Ford *et al.* (2014).

Biologie et écologie de l'espèce

L'épaulard est le plus grand membre de la famille des delphinidés et l'un des mammifères les plus largement répandus. Il est actuellement considéré comme étant une espèce à distribution étendue, avec une répartition cosmopolite dans tous les océans du monde et la plupart des

mers. L'épaulard est le prédateur marin dominant; il est capable de se nourrir d'une importante diversité de proies, des plus grandes baleines aux bancs de petits poissons. Il n'a pas de prédateurs naturels. Les différentes populations régionales d'épaulards sont souvent des écotypes distincts ayant des stratégies d'alimentation et des régimes alimentaires extrêmement spécialisés. Ces écotypes sont souvent sympatriques, partageant les mêmes eaux, mais restant socialement isolés les uns des autres. Des études moléculaires récentes ont montré que les écotypes dans le Pacifique Nord et l'Antarctique représentent des lignées génétiquement distinctes qui peuvent, à leur tour, représenter des espèces ou des sous-espèces distinctes.

Trois lignées d'épaulards ont été relevées dans les eaux côtières du nord-est de l'océan Pacifique. Ces lignées, définies comme étant *migratrices*, *résidentes* et *hauturières*, présentent des différences en termes de morphologie, de structure sociale, de régime alimentaire, de comportement d'alimentation et de comportement acoustique. Malgré le fait qu'elles aient des aires de répartition qui se chevauchent, ces lignées ne se mélangent pas et sont donc isolées l'une de l'autre sur le plan reproductif. Les épaulards migrateurs (également connus sous le nom d'épaulards de Bigg) chassent surtout les mammifères marins, même s'ils tuent et mangent aussi des oiseaux de mer à l'occasion. Les épaulards résidents s'attaquent principalement aux poissons, tout particulièrement au saumon, et à certains calmars. Les épaulards hauturiers se nourrissent également de poisson et peuvent cibler les requins. Selon les observations, aucun épaulard résident ni hauturier ne chasse des mammifères marins. Ces spécialisations en matière de quête de nourriture semblent être des traits de comportement fixes qui se maintiennent par le véhicule de la culture au sein des populations.

Les épaulards sont des animaux à grande longévité qui présentent un faible potentiel de reproduction. Bien que les paramètres du cycle biologique des épaulards hauturiers ne soient pas connus, ils sont probablement similaires à ceux des épaulards résidents, qui ont été étudiés de façon approfondie. Les tendances de survie sont typiques des mammifères, présentant un tracé en forme de U avec les plus forts taux de mortalité chez les catégories des très jeunes (nouveau-nés) et des très âgés. Les taux de survie des juvéniles et des adultes sont élevés (de 0,97 à 0,99), notamment chez les femelles matures et durant les périodes de croissance de la population. Les femelles résidentes ont une espérance de vie moyenne d'environ 46 ans et une longévité maximale d'environ 80 ans. Les mâles ont une espérance de vie moyenne de 31 ans et une longévité maximale allant de 60 à 70 ans. Les femelles donnent naissance à leur premier baleineau viable à environ 14 ans et produisent en moyenne 4,7 baleineaux sur une période reproductive de 24 ans. La gestation dure de 16 à 17 mois, et la femelle donne naissance à un jeune tous les trois ans environ (moyenne = 4,9 ans). Elle donne naissance à son dernier baleineau à environ 40 ans, puis affiche une sénescence sexuelle pour le reste de sa vie. La mise bas est saisonnière, atteignant un pic en automne et en hiver. La structure sociale de l'épaulard est matrilinéaire, avec des groupes sociaux dans certaines populations ayant une composition très stable et présentant peu ou pas de dispersion des individus à partir de la matrilinéarité. Les épaulards hauturiers ont tendance à former de vastes groupes contenant occasionnellement 100 individus. Étant donné que l'abondance de la population totale est estimée à 300 animaux uniquement (voir ci-dessous), une proportion importante de la population peut se regrouper et être exposée à des menaces anthropiques comme un déversement de pétrole.

Sources de données aux fins d'évaluation

Les données aux fins d'évaluation de l'état de la population et de l'utilisation de l'habitat par les épaulards hauturiers sont basées sur des rencontres sur le terrain au cours desquelles des photographies sont prises et recueillies afin d'identifier les individus à partir de marques naturelles. Des études sur les épaulards au moyen de cette technique ont été menées chaque année en Colombie-Britannique depuis 1973 par des chercheurs du Programme de recherche

sur les cétacés et plus récemment par des collègues dans les eaux américaines adjacentes au nord et au sud. Ces études portant essentiellement sur les épaulards résidents et migrateurs, et rares et irrégulières sont les fois où l'on a rencontré des épaulards hauturiers dans la région. Dans l'ensemble, on n'a relevé que 137 rencontres avec des épaulards hauturiers au cours des 40 dernières années de recherche sur le terrain, ce qui représente environ 1 % des 10 580 rencontres avec des épaulards. Parmi ces 137 rencontres, 103 ont eu lieu dans les eaux canadiennes, 13 au sud, notamment jusqu'en Californie, et 21 en Alaska. La surveillance acoustique passive a également été utilisée comme complément aux données de photo-identification dans l'évaluation des apparitions saisonnières d'épaulards hauturiers, étant donné que les données sont moins sujettes à des biais temporels dans les recherches effectuées au cours de l'année. Des appels stéréotypés distinctifs produits par des épaulards résidents, migratoires et hauturiers sont facilement reconnaissables (Ford 1991, Deecke *et al.* 2005, Programme de recherche sur les cétacés, données non publiées). Un réseau de 13 postes d'amarrage sous-marins déployés aux fins de relevés au large de la côte de la Colombie-Britannique entre 2006 et 2012 a permis de recueillir des données acoustiques à long terme qui comprenaient 69 jours de détection de vocalisations distinctives d'épaulards hauturiers. Les habitudes d'alimentation de l'espèce ont été évaluées en prélevant des fragments de proies de l'eau au site de prédation. L'identification des espèces de proies a été effectuée par l'examen d'écailles de poissons et par analyse génétique des échantillons de tissus.

ÉVALUATION

État de la population, tendance et objectifs de rétablissement

Le rapport du COSEPAC (2008) a considéré que la population d'épaulards hauturiers comprend une seule unité désignable (UD). Les données utilisées dans notre présente évaluation appuient cette conclusion et indiquent que la population d'épaulards hauturiers comprend un seul réseau d'animaux socialement connectés qui s'étend sur le plateau continental et les eaux côtières au large de la côte ouest de l'Amérique du Nord, en partant du sud de la Californie jusqu'à l'est des îles Aléoutiennes en Alaska. La portée des déplacements potentiels au-delà de cette aire de répartition est inconnue. On ne relève aucune population adjacente connue pouvant apporter une immigration de source externe au cas où les épaulards hauturiers subiraient un déclin de population.

Les estimations de l'abondance actuelle des épaulards hauturiers sont basées sur l'identification photographique d'individus à partir de marques naturelles entre 1988, soit la première année où l'on a rencontré des épaulards hauturiers, et 2011. Nous avons adopté une approche de modélisation statistique qui utilise une formule bayésienne du modèle de marquage-recapture de Jolly-Seber pour évaluer l'abondance et la dynamique des populations d'épaulards hauturiers à partir de données de photo-identification. Ce procédé tient compte de la mortalité et du recrutement ainsi que de la proportion d'animaux non désignés dans la population. La probabilité annuelle d'identification d'individus et les estimations de l'abondance, de la survie et du recrutement sont présentées dans la figure 2. Les probabilités d'identification étaient très faibles pendant certaines années, notamment à cause de rencontres relativement rares avec l'espèce au cours de la première moitié des séries chronologiques, ce qui a limité notre capacité à estimer de façon exacte l'abondance et les paramètres démographiques durant les premières années de l'étude. Des probabilités d'identification plus élevées ont permis d'établir des estimations plus précises dans l'autre moitié de la série chronologique (depuis 2000). Depuis cette période, les taux de survie ont été estimés élevés, avec une médiane postérieure moyenne de 0,98 (IDPE à 95 % = 0,92 à 0,99) et une mortalité équilibrée par un recrutement unitaire à un taux moyen de 0,02 (IDPE à 95 % = 0 à 0,07). Ainsi, l'abondance de baleines vivantes marquées distinctement chaque année est estimée stable avec une moyenne

approximative de 240 baleines (IDPE à 95 % = 223 à 258). Les estimations de la proportion de baleines qui étaient distinctes dans les rencontres de référence affichaient des médianes a posteriori allant de 0,68 à 0,86, ce qui a donné lieu à une répartition d'échantillonnage globale pour la proportion moyenne centrée sur 0,80 (IDPE à 95 % = 0,64 à 0,92). Après un rééchelonnage qui visait à inclure les baleines distinctes et non distinctes, l'estimation de l'abondance de la population annuelle moyenne, A, affichait une médiane a posteriori de 300 (IDPE à 95 % = 257 à 373).

Sans connaissance de l'abondance historique de la population ou de la capacité de charge des habitats des épaulards hauturiers, il est difficile d'établir des cibles de rétablissement quantitatif de l'abondance des espèces. Les stratégies de rétablissement pour les épaulards résidents et migrateurs ont pour objectif de garantir la viabilité à long terme de ces espèces par le maintien de leur abondance constante ou la hausse de leur abondance. Ces stratégies impliquent aussi d'autres objectifs notamment en ce qui concerne la population et la répartition (MPO 2007, 2011). Le plan de gestion de l'épaulard hauturier a pour objectif de :

> *maintenir un niveau de population viable à long terme dans l'aire de répartition connue des épaulards hauturiers du nord-est de l'océan Pacifique, notamment dans les eaux canadiennes du Pacifique.*

Les deux principaux objectifs au cours des dix ans suivant la finalisation du plan sont les suivants :

> *a) maintenir la population au niveau actuel ou au-dessus de ce dernier (en moyenne sur cinq ans);*
>
> *b) maintenir l'aire de répartition et la distribution sur la côte ouest de la Colombie-Britannique.*

Les facteurs limitatifs naturels potentiels pour les épaulards hauturiers sont peu connus. Étant donné que les épaulards n'ont pas de prédateurs naturels, les populations sont susceptibles d'être finalement limitées par la restriction de nourriture. L'abondance de la population des épaulards hauturiers est si faible que l'élevage en consanguinité pourrait constituer un problème touchant le succès reproducteur, mais il est probable que les épaulards hauturiers aient des mécanismes de croisement distant qui atténuent ce risque comme dans les autres populations d'épaulards. L'usure grave des dents est omniprésente chez les épaulards hauturiers adultes, mais on ne peut être certain s'il s'agit d'un facteur potentiel touchant la survie ou la longévité. Les échouements et piégeages collectifs sont des sources potentielles de mortalité naturelle chez les épaulards hauturiers.

Aire de répartition, cycles saisonniers et écologie de l'alimentation

Les lieux de rencontre avec des épaulards hauturiers sont présentés à la figure 1. Ces lieux sont répartis de la côte du sud de la Californie (~33° 30' N), au nord du golfe du Prince William en Alaska (~60° N), et à l'ouest de la partie est des îles Aléoutiennes (~160° O). Ces rencontres comprennent l'aire de répartition actuelle connue de la population. La zone d'occurrence potentielle dans les eaux océaniques au-delà du plateau continental est inconnue. Les quelques premières rencontres avec des épaulards hauturiers en Colombie-Britannique ont eu lieu 1988 dans des zones qui n'avaient pas fait l'objet de relevés (p. ex. au large de la côte de l'île de Vancouver et à Haida Gwaii). Des épaulards hauturiers ont d'abord été observés dans des eaux intérieures protégées au large de l'est et du sud de l'île de Vancouver en 1992, soit 19 ans après le début des efforts de relevé annuel des épaulards dans cette zone. Depuis, ils ont été rencontrés ou détectés par voie acoustique dans ces eaux intérieures à au moins 31 reprises. Il est probable que l'aire de répartition typique des épaulards hauturiers soit dans les eaux côtières du plateau continental, mais que cette aire ait changé au début des années 1990 pour

inclure des visites périodiques dans des zones côtières protégées. On ne sait pas si ce changement reflète un retour vers une partie de leur aire de répartition historique, une expansion de leur habitat actuel, ou un changement sur la côte ou dans une zone éloignée d'autres habitats.

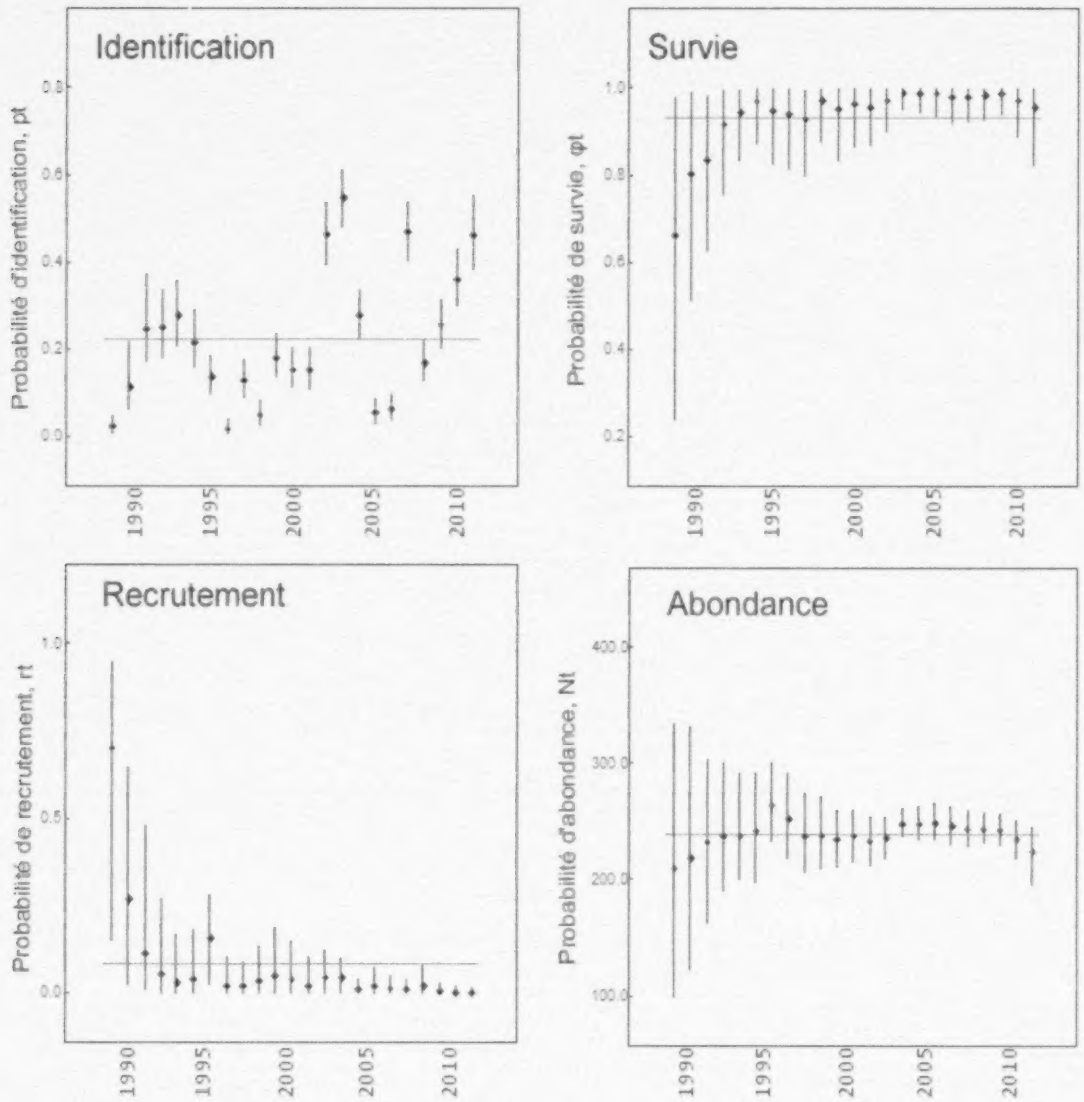

*Figure 2. Estimations de la probabilité d'identification (p_t), taux de recrutement individuel (N_t) taux de survie (φ_t), et abondance des épaulards hauturiers individuels distinctifs (N_t) pour chaque année de 1989 à 2011 . Les lignes verticales représentent l'aire totale de répartition a posteriori pour chaque paramètre, les cercles représentent la médiane a posteriori, et les lignes horizontales représentent les niveaux moyens au fil des séries chronologiques. *Les estimations des années 1988 et 2012 ont été exclues, car la probabilité d'identification était fixe dans le modèle afin de garantir l'identifiabilité des paramètres.*

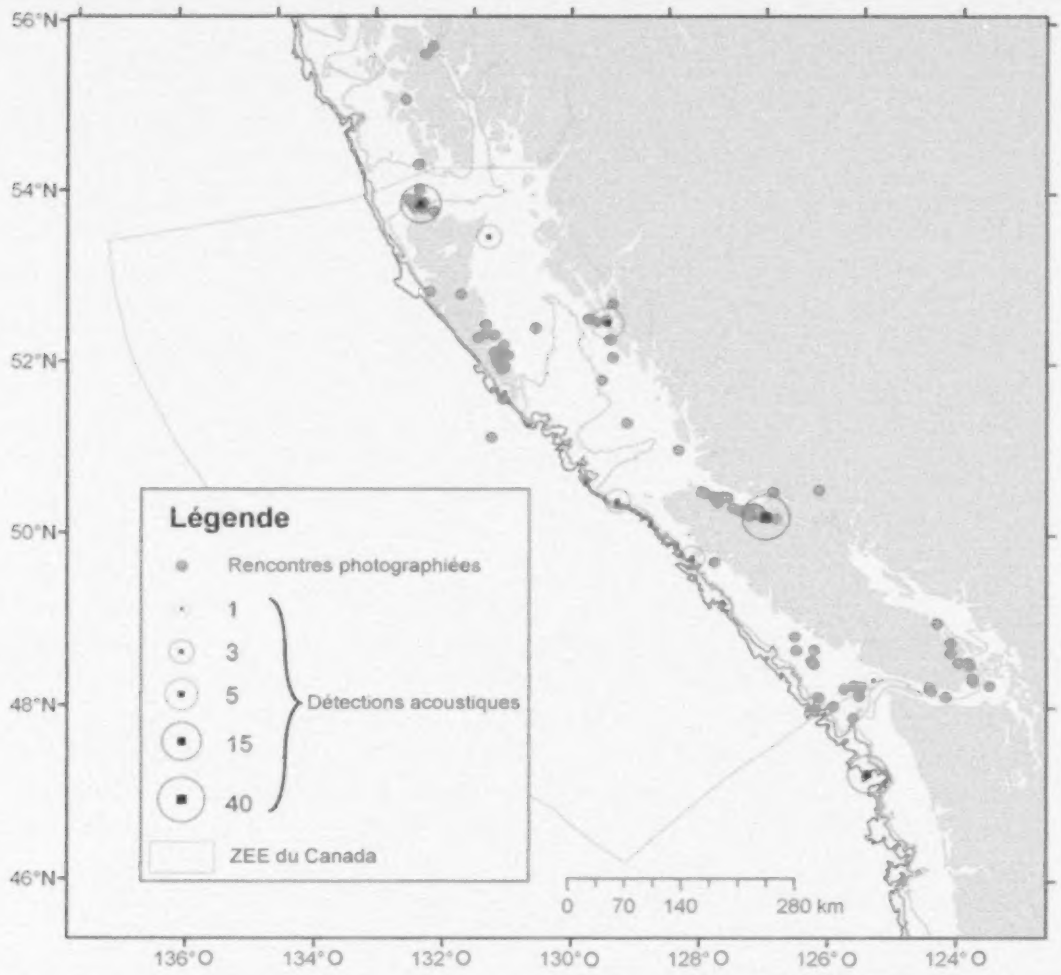

Figure 3. Répartition des rencontres avec les épaulards hauturiers (points rouges; 1988-2012) et nombres de jours au cours desquels des épaulards ont été détectés par voie acoustique à des sites de surveillance fixes (cercles ouverts; 2006-2012) dans les eaux canadiennes du Pacifique (indiqué par la ligne de zone économique exclusive). Sont également présentées les isobathes de profondeur afin d'indiquer la rupture du plateau continental. Les lignes isobathes sont ombragées en bleu : les isobathes de 200 m sont en bleu pâle, les isobathes de 500 m sont en bleu moyen, et les isobathes de 1 000 m sont en bleu foncé.

Les lieux de rencontre et le nombre de détections acoustiques des épaulards hauturiers dans les eaux canadiennes sont illustrés à la figure 3. Les rencontres sont largement dispersées au large de la côte, bien que certaines concentrations sont apparentes. Les rencontres sont concentrées au large du sud-est et du nord-est de l'île de Vancouver, ce qui est au moins partiellement dû aux efforts d'observation; ces eaux sont fréquentées par de nombreux navires d'observation des baleines pendant une grande partie de l'année. Un réseau d'hydrophones maintenus tout au long de l'année par OrcaLab dans le détroit de Johnstone et le détroit Blackfish, au nord-est de l'île de Vancouver, a également permis de nombreuses détections (tableau 1). Tel qu'il est mentionné ci-dessus, ces rencontres et détections ont toutes eu lieu depuis 1992.

D'autres zones où il y a eu un nombre relativement élevé de rencontres avec les épaulards hauturiers comprennent les berges au large de la côte sud-ouest de l'île de Vancouver, les eaux côtières au large de la partie sud-est de l'île Moresby dans l'archipel Haida Gwaii, et autour de l'île Langara. Les zones du sud-est de l'île Moresby et de l'île Langara ont fait l'objet efforts d'observation relativement importants, et le rapport entre les rencontres et les efforts d'observation semble plutôt élevé sur le plan qualitatif comparativement à d'autres zones. De même, les rencontres au large du sud-ouest de l'île de Vancouver sont élevées par rapport aux efforts d'observation. Des épaulards hauturiers ont été observés dans une variété d'habitats marins au large de la côte de la Colombie-Britannique, à partir des eaux océaniques profondes au-delà de la rupture de la plate-forme continentale jusqu'à l'entrée de baies et de bras de mer étroits. Compte tenu du rapport entre les taux de rencontre et les efforts d'observation (qui, comme il est indiqué ci-dessus, est pratiquement non quantifiable), les eaux recouvrant les eaux côtières du plateau continental et la pente continentale peuvent constituer un habitat particulièrement important pour les épaulards hauturiers. Les rencontres concentrées près de l'île Langara à l'ouest et à l'est du détroit d'Hécate, et au large du sud-ouest de l'île de Vancouver sont relativement proches de la marge du plateau continental ou du fossé Moresby, qui est un canyon profond s'étendant dans le détroit Hécate à partir du sud-ouest.

Les épaulards hauturiers semblent présenter une tendance de déplacement en latitude dans leur répartition saisonnière, même si ce déplacement est relativement diffus. Dans l'ensemble, les rencontres avec des épaulards hauturiers sont plus fréquentes en Californie durant les mois d'hiver et en Alaska durant l'été. En Colombie-Britannique, des épaulards hauturiers ont été vus ou détectés par voie acoustique tous les mois de l'année, avec certaines preuves de période de pointe en mars, août et décembre.

Bien que l'écologie de l'alimentation des épaulards hauturiers soit peu connue, il est probable que cette espèce s'alimente de poissons, notamment de requins. Les élasmobranches constituaient la proie prédominante documentée d'après les événements de prédation par les épaulards hauturiers observés. Parmi les 40 proies identifiées, 37 (93 %) étaient des requins et seulement 3 (7 %) étaient des poissons téléostéens (saumon quinnat, *Oncorhynchus tshawytscha*). Parmi les élasmobranches, la laimargue du Pacifique (*Somniosus pacificus*) était l'espèce la plus commune (68 %), suivie de l'aiguillat commun (*Squalus suckleyi*) et du requin bleu (*Prionace glauca*) qui ensemble représentaient moins d'un tiers des proies observées. D'après des contenus stomacaux, on peut affirmer que le flétan du Pacifique (*Hippoglossus stenolepis*) est également consommé par les épaulards hauturiers. On a émis l'hypothèse selon laquelle la prépondérance des requins dans le régime alimentaire des épaulards hauturiers serait la cause de l'usure grave des dents généralisée chez cette espèce. Ford *et al.* (2011a) ont émis l'hypothèse que les denticules cutanés durcis (écailles placoïdes) incrustés dans la peau des requins causent l'usure des dents des épaulards hauturiers durant leur manipulation et leur consommation de la proie, ce qui entraîne la tendance à l'usure des dents observée chez les épaulards hauturiers.

Exigences relatives à l'habitat et à la résidence

Les tendances en matière de déplacement et d'utilisation de l'habitat des épaulards hauturiers devraient dépendre de la disponibilité des proies. Il est peu probable que des habitats précis soient utilisés pour les processus vitaux particuliers tels que l'accouplement et la mise bas. Les cétacés sont très mobiles et n'ont généralement pas de « résidence », au sens de la *Loi sur les espèces en péril*. La population d'épaulards hauturiers varie grandement dans les eaux côtières et les eaux intérieures au large de la côte Ouest canadienne. Il n'existe pas d'exigences en matière de résidence connues.

Il est raisonnable de supposer que la caractéristique la plus importante de l'habitat des épaulards hauturiers est la présence de ressources en proies suffisantes pour une alimentation profitable. Bien que les connaissances sur le régime alimentaire des épaulards hauturiers dans les eaux canadiennes soient limitées, ce régime semble principalement composé de poissons élasmobranches, y compris la laimargue du Pacifique, le requin bleu et l'aiguillat commun. Le saumon quinnat et le flétan du Pacifique sont également connus pour être consommés par les épaulards hauturiers, mais l'importance de ces espèces de proies est incertaine. Les densités des espèces de proies requises pour répondre aux exigences d'un habitat convenable pour les épaulards hauturiers ne sont pas connues.

Les espèces de proies connues privilégiées par les épaulards hauturiers sont largement réparties dans les eaux côtières et les eaux de mer ouverte au large de la côte du Pacifique au Canada. La laimargue du Pacifique est une espèce des eaux relativement profondes que l'on trouve principalement à des profondeurs de 150 à 450 m dans les eaux du plateau continental et de la pente continentale. Les prises accessoires de la pêche au large de la côte de la Colombie-Britannique indiquent que l'espèce se manifeste le long de la rupture du plateau continental et dans des zones profondes sur le plateau continental comme l'entrée Dixon et le fossé Moresby dans le détroit d'Hécate. Cette espèce se trouve également dans certains passages et canaux intérieurs dont les eaux sont particulièrement profondes (p. ex. le détroit de Johnstone). Les requins bleus sont largement répartis dans tout le Pacifique Nord dans des eaux côtières et épipélagiques au-delà de la pente du plateau continental. Tout comme pour la laimargue du Pacifique, il n'y a pas de pêche dirigée de requin bleu, mais les prises accessoires en Colombie-Britannique démontrent que l'espèce se manifeste dans le détroit d'Hécate, à l'entrée Dixon, le long de la pente du plateau continental, et dans des eaux océaniques. L'aiguillat commun, quant à lui, se trouve dans l'ensemble des eaux côtières et du plateau continental au large des côtes de la Colombie-Britannique ainsi que dans des eaux océaniques au-delà du plateau continental.

Menaces potentielles pesant sur l'habitat et facteurs limitatifs

Les menaces potentielles qui pèsent sur l'habitat et qui sont attribuables à des sources anthropiques sont décrites ci-dessous. À ce jour, il n'existe pas de preuve que les habitats des épaulards hauturiers ont diminué sur le plan qualitatif ou quantitatif en raison d'activités anthropiques comme la pêche. Certaines zones d'habitat comme la zone au large des côtes au sud-ouest de l'île de Vancouver sont probablement sujettes à de plus hauts niveaux de bruit anthropique en raison de la navigation accrue comparativement aux décennies précédentes, mais on ne sait pas si ces niveaux sont suffisants pour causer la dégradation de l'habitat fonctionnel.

Disponibilité des proies

Si les habitats de grande qualité sont ceux qui sont utilisés régulièrement pour la quête de nourriture (comme dans le cas des épaulards résidents et migrateurs), la réduction de la disponibilité des espèces de proies dont se nourrit l'épaulard diminuerait la valeur des habitats. Le moyen principal par lequel la réduction des proies pourrait survenir est la pêche. Actuellement, il n'y a pas de preuve que l'abondance des trois espèces de requins prédominantes dans le régime alimentaire des épaulards hauturiers a baissé au cours des dernières années ou qu'elle est susceptible de baisser dans un avenir prévisible. Il n'y a pas pêche dirigée de la laimargue du Pacifique ou du requin bleu dans les eaux canadiennes du Pacifique, mais les prises accessoires de ces espèces se produisent au cours de pêches au chalut ou à la palangre et sont surveillées par le MPO. Les données sur les captures par unité d'effort pondérées en fonction de l'aire issues de la surveillance des prises accessoires dans le golfe d'Alaska révèlent que les captures de laimargue du Pacifique sont soit stables, soit à la

hausse suivant la zone. D'importantes prises accessoires de requins bleus par les pêches ont été relevées dans d'autres régions du Pacifique Nord, mais les prélèvements sont estimés à 74 % de la production maximale soutenable. Les taux de prélèvement de requins bleus par prises accessoires dans les eaux canadiennes du Pacifique sont jugés faibles, soit entre 20 et 40 tonnes par an. De récentes évaluations du stock d'aiguillat commun dans les eaux canadiennes du Pacifique indiquent que l'abondance relative est stable. Plus particulièrement, le stock extérieur (eaux du plateau continental excluant le détroit de Georgie) qui est susceptible d'être consommé par des épaulards hauturiers est sain, et la pression de la pêche est jugée faible relativement à la taille estimée de la population.

Rien n'indique que la population d'épaulards hauturiers connaît actuellement une réduction de son habitat ou de ses proies, que ce soit dans son aire de répartition totale ou dans les eaux canadiennes. Avec une population de quelque 300 animaux et une aire de répartition qui englobe les eaux du plateau continental sur plus de 5 000 km de ligne de côte, la limitation de l'habitat paraît fortement improbable. Bien que la biomasse disponible totale de leurs proies élasmobranches ne soit pas connue, les trois espèces consommées par les épaulards hauturiers, à savoir la laimargue du Pacifique, le requin bleu et l'aiguillat commun, sont répandues et abondantes, et rien n'indique que l'abondance décline chez ces trois espèces. Toutefois, malgré la forte biomasse, il est possible que des facteurs inconnus limitent la disponibilité des espèces de proies des épaulards hauturiers, et le nombre limité de proies est une raison possible de l'absence de croissance démographique. Il est également possible que des espèces de proies importantes pour les épaulards hauturiers n'aient pas encore été identifiées. Si les épaulards privilégient de gros poissons élasmobranches dans leur alimentation, il est alors possible que les requins-pèlerins (*Cetorhinus maximus*) aient représenté une source de nourriture importante pour cette espèce dans le passé. En effet, les requins-pèlerins étaient autrefois abondants dans l'aire de répartition des épaulards hauturiers, y compris les eaux canadiennes du Pacifique, mais des décennies d'exploitation, l'élimination génétique intentionnelle et la mortalité attribuable aux prises accessoires dans les pêches au filet ont quasiment éliminé ces requins de la région, les rendant très rares de nos jours (COSEPAC 2007). Étant donné que les populations d'épaulards dépendent finalement de la disponibilité de la nourriture, il est important d'acquérir une meilleure compréhension de l'écologie de l'alimentation de l'épaulard hauturier afin d'évaluer les risques que représente le nombre limité de proies.

Bruit sous-marin

Compte tenu de l'importance apparente de l'acoustique sous-marine pour la communication et l'écholocalisation des épaulards, l'environnement acoustique est considéré comme une caractéristique importante de l'habitat essentiel des épaulards résidents et de l'habitat essentiel potentiel des épaulards migrateurs. Les propriétés acoustiques sont sans doute des caractéristiques importantes de tout habitat d'épaulard hauturier. L'environnement acoustique de l'habitat des épaulards hauturiers peut être touché par deux types de bruit anthropique, soit les bruits aigus et chroniques; ces bruits peuvent affecter l'habitat en masquant les vocalisations ou les sons ambiants naturels servant à l'orientation, à la communication et à l'écholocalisation de l'espèce, ou en provoquant chez elle des réactions comportementales aux perturbations, ce qui entraînerait l'interruption de ses processus vitaux ou son évitement des zones bruyantes. Les sources de bruit aigu comprennent des sons impulsifs générés dans la gamme de fréquences moyennes à basses (< 10 kHz), comme les bruits produits durant des levés sismiques, des explosions et des activités de construction telles que le battage des pieux, de même que des sons non impulsifs se manifestant soudainement ou étant de courte durée comme le sonar militaire à moyenne fréquence, qui varient généralement de 2 à 8 kHz. Le bruit anthropique chronique est causé dans l'océan principalement par des navires motorisés;

cependant, d'autres sources telles que le vent de terre et des ensembles de turbines marémotrices peuvent également être importantes dans la région. On a constaté que le sonar tactique à fréquence moyenne utilisé dans des opérations de la Marine causait de graves réactions comportementales chez les épaulards résidents. Par ailleurs, l'utilisation de dispositifs acoustiques de dissuasion dans des sites aquacoles a été associée à l'abandon par les épaulards résidents de leur habitat (Pêches et Océans Canada 2009). L'incidence potentielle du bruit chronique sur les épaulards n'est pas bien comprise. Le bruit accru des navires semble être lié à l'utilisation de vocalisations à amplitude plus élevée chez les épaulards résidents, et l'on dispose de quelques preuves de l'efficacité réduite de la quête de nourriture dans les habitats très bruyants. En s'intensifiant, la navigation dans les océans du monde a accru les niveaux de bruit ambiant de 12 dB au cours des dernières décennies. Les activités de navigation dans certaines zones au large de la côte de la Colombie-Britannique sont importantes et susceptibles de s'intensifier. Les niveaux de bruit sont jugés particulièrement élevés au large du sud-ouest de l'île de Vancouver en raison des navires de charge qui transitent entre l'entrée du détroit Juan de Fuca et l'Asie et d'autres destinations. Cette zone est un habitat d'alimentation potentiellement important pour les épaulards hauturiers. Le bruit sous-marin peut également affecter les épaulards hauturiers indirectement en ayant notamment une incidence sur leur proie. Les requins sont sensibles aux sons de basse fréquence, et il est possible que des modifications du comportement ou de la répartition des requins découlent de bruits anthropiques intenses.

Contamination chimique et biologique

La dégradation de la qualité de l'eau due à des contaminants environnementaux pose une menace potentiellement importante pour les épaulards hauturiers, leurs proies et leur habitat. Les types de contaminants et les voies de passage par lesquels ces contaminants peuvent toucher l'habitat et les proies de l'épaulard, de même que l'incidence potentielle sur la santé et la survie des épaulards sont analysés en détail par Pêches et Océans Canada (2007, 2011). Les contaminants potentiels comprennent des polluants organiques persistants (POP) comme les biphényles polychlorés (BPC), les éthers diphényliques polybromés (PBDE), les dioxines et les furanes, les métaux lourds, et le dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT). Krahn *et al.* (2007) ont fourni des preuves que les niveaux de PBDE et de DDT étaient particulièrement élevés chez les épaulards hauturiers, et ont proposé que cela était peut-être causé par la présence de ces contaminants chimiques dans les eaux côtières de la Californie, où ces derniers pénètrent dans le milieu marin par l'intermédiaire du ruissellement agricole. En tant que prédateurs de niveau trophique supérieur, les requins sont particulièrement prédisposés à une bioaccumulation et à une bioamplification des polluants en raison de la forte teneur en lipides de leur foie et de leur longévité. Les niveaux de POP et de métaux lourds comme le mercure dans les tissus de requins peuvent dépasser les niveaux recommandés pour la consommation humaine. Aucune évaluation n'a encore été effectuée concernant les concentrations de métaux lourds chez les épaulards hauturiers.

Déversements de pétrole

Bien que les déversements de pétrole aient le potentiel de causer la mortalité directe des épaulards, un déversement à grande échelle pourrait, quant à lui, rendre les zones d'habitat des épaulards hauturiers inhabitables pendant une longue période. Même si la probabilité d'un déversement majeur dans les eaux côtières extérieures du plateau continental est faible, si un déversement venait à se produire dans des eaux achalandées comme des bras de mer et des canaux étroits occasionnellement utilisés par les épaulards hauturiers, des effets immédiats et aigus se traduiraient sur les individus, et leur habitat pourrait être gravement dégradé. Puisque les épaulards hauturiers ont tendance à se déplacer en groupes importants, une grande partie

de la population pourrait être touchée par un seul déversement à grande échelle. Actuellement, il y a des propositions de développement qui font l'objet d'un examen environnemental et qui, si elles étaient approuvées, pourraient entraîner la hausse importante de la circulation des navires pétroliers dans les eaux côtières.

Perturbations

Les perturbations causées par la proximité physique des navires, notamment ceux qui sont utilisés dans des activités d'observation des baleines, constituent une préoccupation majeure pour les épaulards résidents et migrateurs dans les eaux côtières (Pêches et Océans Canada 2007, 2011). Généralement, on rencontre des épaulards hauturiers dans des zones à l'extérieur de l'aire de répartition actuelle servant à la plupart des excursions d'observation des baleines, mais on peut en voir durant leurs visites dans les eaux intérieures au large des côtes est et sud de l'île de Vancouver. Compte tenu de la rareté de ces visites, les perturbations causées par ces navires constituent une préoccupation négligeable pour le moment.

Sources de dommages et de mortalité anthropiques

Des sources anthropiques potentielles de mortalité des épaulards sont décrites dans les rapports du COSEPAC (2008) et de Pêches et Océans Canada (2007, 2011), et notamment dans le rapport de Pêches et Océans Canada de 2009 pour les épaulards hauturiers. Ces sources de mortalité comprennent les collisions avec des navires, les interactions avec les activités de pêche (p. ex. l'enchevêtrement dans les engins de pêche), les déversements de pétrole, et la mise à mort directe. Parmi ces sources potentielles, aucune ne s'est avérée être la cause des mortalités documentées des épaulards hauturiers. On recense un épisode de blessure non mortelle au cours duquel un épaulard a été vraisemblablement blessé par l'hélice d'un navire, lequel lui a coupé la nageoire dorsale (Programme de recherche sur les cétacés, Station biologique du Pacifique, Nanaimo, C.-B., données inédites). Un échouement collectif de 20 épaulards hauturiers s'est produit à la pointe Estevan, sur la côte ouest de l'île de Vancouver, en 1945, mais rien n'indique que ce phénomène est attribuable à des activités humaines. Les échouements collectifs d'épaulards sont très rares.

Scénarios des mesures d'atténuation et des solutions de rechange

Raréfaction des proies

À l'heure actuelle, aucune pêche dirigée n'est pratiquée pour deux des trois espèces de requins, à savoir la laimargue du Pacifique et le requin bleu, qui constituent la plus grande partie des proies des épaulards hauturiers. Cependant, ces deux espèces font l'objet de prises accessoires par les pêches de poissons de fond à la palangre et au chalut, même si le nombre de poissons capturés est jugé faible par rapport à leur abondance. La CPUE des prises accessoires est surveillée, et des mesures de gestion pourront être prises si un déclin laisse présager l'épuisement de ces populations. Par le passé, l'aiguillat commun a fait l'objet d'une pêche importante dans les eaux canadiennes du Pacifique pour répondre à la demande de foies de requins pour la production de vitamine A. Actuellement, cette espèce fait l'objet d'une petite pêche vivrière. On ne note aucune préoccupation immédiate liée à la conservation des stocks d'aiguillats communs dans les eaux canadiennes du Pacifique, d'après les niveaux actuels de prélèvement. L'état du stock de l'espèce est régulièrement évalué par le Secteur des sciences du MPO afin de garantir que les pêches sont gérées de manière à en assurer la durabilité.

Deux autres espèces de proies des épaulards hauturiers documentées dans les eaux canadiennes du Pacifique, à savoir le saumon quinnat et le flétan du Pacifique, sont gérées au moyen du Plan de gestion intégrée des pêches du MPO pour les poissons de fond.

Bruit sous-marin

Sonar militaire

Le ministère de la Défense nationale (MDN) a établi des protocoles visant à protéger les mammifères marins des perturbations ou des dommages découlant de l'utilisation de sonars militaires actifs et du déploiement d'explosifs et de munitions. L'Ordre du Commandement maritime 46-13 pour l'atténuation des impacts sur les mammifères marins consiste à éviter la transmission par sonar chaque fois qu'un mammifère marin est observé dans la zone d'évitement et d'atténuation définie qui est établie selon chaque type de sonar. Le personnel de navire reçoit une formation en identification et détection de mammifères marins. Tous les navires étrangers sont soumis à des règlements canadiens lorsqu'ils sont en eaux canadiennes. Toutefois, certaines préoccupations demeurent concernant la conformité des navires étrangers avec les règlements canadiens et l'efficacité de ces protocoles d'atténuation.

Levés sismiques

Il y a actuellement peu de levés sismiques industriels et scientifiques menés dans les eaux occidentales canadiennes. Certains projets impliquant des levés sismiques donnent lieu à une évaluation en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE), tandis que d'autres projets sont examinés à l'échelle régionale par le MPO. En 2005, le MPO a élaboré un énoncé provisoire des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin afin de répondre aux préoccupations liées à l'incidence potentielle de l'utilisation d'ondes sismiques sur les mammifères marins et d'autres formes de vie marine. Dans la région du Pacifique, chaque levé sismique proposé est examiné par des experts en mammifères marins du MPO, et des mesures d'atténuation sont élaborées en fonction des espèces préoccupantes dans la zone de levé pour chaque projet. Les protocoles d'atténuation sismique recommandés par la Région du Pacifique du MPO sont conçus afin d'éviter l'exposition des cétacés aux niveaux de pression sonore reçus qui dépassent 160 dB à raison de 1 µPa, ce qui est généralement le niveau auquel des perturbations de comportement sont prévues. Une accélération lente de la pression d'un canon à air ou un « démarrage souple » sont utilisés en supposant que cela permettra aux cétacés de quitter la zone avant qu'elle ne soit enveloppée par des sons intenses. Une zone de sécurité correspondant à l'isoplèthe estimée de 160 dB à raison de 1 µPa µPa est établie autour de la source sonore, et un observateur de mammifères marins surveille cette zone, tandis que des canons à air sont utilisés. Si un cétacé entre dans la zone de sécurité, l'utilisation du canon à air est interrompue jusqu'à ce que le cétacé ait quitté la zone.

Même si de nombreux projets sismiques sont évalués avant qu'ils ne soient mis en œuvre, rien ne dit qu'une évaluation préalable à l'activité sismique est effectuée pour tous les projets afin d'en mesurer les impacts sur les mammifères marins. En outre, même avec un protocole d'atténuation de l'exposition sonore, les épaulards hauturiers peuvent être difficiles à détecter par les observateurs en haute mer et peuvent donc être exposés à leur insu à des sons intenses.

Bruits causés par les activités de construction

Les protocoles d'atténuation visant à éviter l'exposition des cétacés au bruit causés par les activités de construction dans la région du Pacifique, comme le dragage et le battage de pieux, sont similaires à ceux qui sont utilisés pour les canons à air sismiques.

Bruit chronique

À l'heure actuelle, aucune mesure d'atténuation des bruits chroniques provoqués par la navigation et d'autres formes de trafic maritime n'est mise en application.

Déversements de produits toxiques

La *Loi sur le transport des marchandises dangereuses* régit la manutention et le transport des substances dangereuses au Canada, et de nombreuses mesures internationales, fédérales et provinciales sont en vigueur pour prévenir et régir les déversements de produits toxiques (p. ex. les plans d'intervention Canada-États-Unis en cas déversement dans les eaux transfrontalières, la *Loi sur les opérations pétrolières au Canada*, et l'*Environmental Management Act* de la Colombie-Britannique). Malgré de tels règlements et de telles mesures préventives, les déversements sont fréquents le long de la côte de la Colombie-Britannique, mais la plupart sont de petite envergure et localisés, et ne présentent pas de risque majeur pour l'habitat des épaulards hauturiers.

Pollution biologique et chimique

Il existe de nombreux règlements et accords nationaux et internationaux régissant la fabrication et l'application de nombreux types de toxines bioaccumulables persistantes (TBP), notamment les soi-disant anciens TBP, comme les biphényles polychlorés (BPC). La Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP) et d'autres protocoles des Nations Unies visent à réduire les niveaux mondiaux de TBP « hérités ». La fabrication et la disponibilité de produits chimiques toxiques au Canada sont gérées en vertu de l'Annexe 1 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE), et l'*Environmental Management Act* (EMA) de la Colombie-Britannique prescrit des règlements pour la gestion des contaminants dans les débits sortants et les effluents industriels et municipaux. La *Loi sur les pêches* (article 36) empêche l'écoulement de substances toxiques dans les habitats de poissons, atténuant ainsi les menaces toxiques pesant sur les proies de l'épaulard. En 2010, Environnement Canada a publié une stratégie finale révisée de gestion des risques pour les éthers diphényliques polybromés (PBDE) en vertu de la LCPE. Cette stratégie comporte des dispositions pour le contrôle des formes de PBDE qui sont connues pour s'accumuler chez les épaulards.

Des règlements sur la fabrication de produits chimiques et des vecteurs de contamination (p. ex. effluents d'égouts) régissent les toxines dans les eaux de ruissellement en Colombie-Britannique. Le plan de gestion des eaux d'orage du ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique ainsi que des programmes non gouvernementaux sont en place aux fins d'éducation sur les ruissellements toxiques. Pour ce qui est de l'agriculture, la *Loi sur les engrais* régit les produits chimiques, et le règlement sur le contrôle des déchets agricoles de l'*Environmental Management Act* de la Colombie-Britannique et les plans de gestion des déchets agricoles servent expressément à gérer les pratiques industrielles.

Perturbations

Les perturbations causées par la proximité des navires comme ceux qui servent à l'observation des baleines constituent une préoccupation mineure à l'heure actuelle en raison de la présence rare et imprévisible des épaulards hauturiers dans les eaux côtières. La *Réglementation des mammifères marins* de la *Loi sur les pêches* protège légalement tous les mammifères marins des perturbations, et des modifications rédigées récemment établiront des seuils en ce qui a trait à la distance d'approche afin d'améliorer la protection des espèces. La *Loi sur les espèces en péril* offre également une protection légale aux espèces inscrites, y compris les épaulards

hauturiers, contre les perturbations. Le document Respectez les baleines – Directives concernant la faune marine à l'intention des plaisanciers, des pagayeurs et des observateurs comprend un éventail de recommandations visant à atténuer les impacts que peuvent avoir les petits navires.

Interactions avec les pêches

Aucune interaction avec les pêches, comme l'enchevêtrement dans les engins de pêche ou la déprédation des prises, n'a été documentée en ce qui concerne les épaulards hauturiers. Des modifications à la *Réglementation des mammifères marins* de la *Loi sur les pêches* exigeront des rapports obligatoires des pêcheurs commerciaux sur les interactions des épaulards hauturiers avec les pêches, y compris les prises accessoires, l'enchevêtrement dans les engins de pêche ou la déprédation des prises.

Évaluation des dommages admissibles

En raison de la petite taille de la population des épaulards hauturiers, toute mortalité d'un individu causée par les humains constituerait une préoccupation. Afin d'estimer le niveau de mortalité causée par les humains qui est admissible sans avoir de conséquences graves sur la population ou nuire à son rétablissement, le National Marine Fisheries Service des États-Unis a mis au point un moyen de calculer le taux de prélèvement biologique potentiel (PBP) pour les populations de mammifères marins. Le PBP estime le nombre maximal d'animaux qui peuvent être prélevés par an, en excluant la mortalité naturelle, tout en permettant à la population d'atteindre ou de maintenir sa population durable optimale (Wade 1998). Le PBP est calculé comme suit :

$$PBP = N_{\min} \times \frac{1}{2} R_{\max} \times F_R$$

où :

$N_{\min}$ = estimation de la population minimale (20^e centile de l'effectif de la population estimée; voir la formule ci-dessous pour son calcul)

$R_{\max}$ = valeur maximale théorique ou productivité nette estimée du stock pour une petite taille de population (0,04, tel qu'il est recommandé pour les cétacés [Wade 1998] et indiqué par les taux de croissance récents des épaulards résidents de l'Alaska (Matkin *et al.* sous presse)

F_R = facteur de récupération [0,1, basé sur l'abondance, la tendance et la vulnérabilité de la population (Taylor *et al.* 2003)].

Afin de déterminer $N_{\min}$, nous avons utilisé la formule suivante tirée de Wade (1998) :

$$N_{\min} = \frac{\hat{N}}{\exp(z\sqrt{\ln(1+CV(N)^2)})}$$

où :

$\hat{N}$ = estimation ponctuelle de l'effectif de la population (300 individus)

z = variable aléatoire normale (0,842 pour le 20^e centile)

$CV(N)$ = coefficient de variation pour l'estimation de la population (0,1)

À partir de ces calculs, on a déterminé que N_{min} était de 276, donnant un PBP de 0,55 individu. Il ne fait aucun doute que la petite population d'épaulards hauturiers ne pourrait soutenir que très peu de mortalités d'origine anthropique sans diminuer.

Sources d'incertitude

La présente évaluation comporte de nombreuses sources d'incertitude. La rencontre d'un individu de la population d'épaulards hauturiers est rare comparativement à d'autres populations d'épaulards dans les eaux canadiennes du Pacifique, et les rencontres dans les eaux du plateau continental au large des côtes, qui constituent leur habitat principal, sont aussi particulièrement rares. Les grands regroupements typiques des épaulards hauturiers et leur tendance à être largement dispersés lorsqu'on les observe au large des régions côtières entraînent un grand nombre de rencontres incomplètes (où un nombre inconnu d'animaux ne sont pas identifiés par photographie). La rareté des rencontres et la nature dynamique des associations dans les groupes présentent des difficultés supplémentaires pour la photo-identification des individus, notamment avec les juvéniles qui présentent peu de marques. Ainsi, une grande partie de la population n'est pas nommée. Bien que ces incertitudes aient été prises en compte par la modélisation de marquage-recapture, il y a des intervalles de confiance relativement importants dans les estimations de l'abondance, de la survie et du recrutement, comparativement aux autres populations d'épaulards. Les paramètres du cycle biologique, notamment l'âge de la maturité et les taux de fécondité par âge sont très peu connus par rapport aux autres populations d'épaulards dans la région.

Les connaissances sur les habitats privilégiés des épaulards hauturiers dans les eaux canadiennes sont limitées. On n'a relevé que 103 rencontres avec des épaulards hauturiers dans ces eaux au cours de 24 dernières années, et ces rencontres n'étaient que le fruit du hasard et ne découlaient pas d'efforts de relevé systématiques ciblés. Par conséquent, les lieux de rencontre de l'espèce sont fortement influencés par des biais saisonniers et spatiaux dans les efforts de relevés, qui sont largement non quantifiés et donc difficiles à corriger. Même si les connaissances sur le régime alimentaire des épaulards hauturiers se sont améliorées au cours des dernières années, elles demeurent néanmoins insuffisantes pour répondre à des questions telles que le rôle de différentes espèces de proies dans la détermination des tendances de distribution et de déplacement et la limitation potentielle de la croissance de la population. D'autres données impartiales sur l'occurrence et les habitudes d'alimentation sont requises pour mieux documenter les habitats importants ainsi que leurs fonctions, leurs caractéristiques et leurs attributs.

CONCLUSIONS ET AVIS

La population d'épaulards hauturiers varie grandement dans les eaux du plateau continental, du sud de la Californie jusqu'à l'est des îles Aléoutiennes, et elle peut se manifester dans les eaux canadiennes du Pacifique durant n'importe quel mois de l'année. Des données récentes laissent entendre que cette population se nourrit principalement de requins, notamment la laimargue du Pacifique, requin bleu et l'aiguillat commun, même si elle consomme également certains poissons téléostéens comme le saumon quinnat et le flétan du Pacifique. Les modèles de population qui font appel aux données de photo-identification indiquent que la population d'épaulards hauturiers est faible, avec une abondance annuelle moyenne estimée à 300 individus (intervalle de densité postérieure le plus élevé (IDPE) à 95 % = 257 à 373). La population semble stable avec des taux de survie annuels moyens de 0,98 (IDPE à 95 % = 0,92 à 0,99) équilibrés par des taux de recrutement de 0,02 (IDPE à 95 % = 0 à 0,07). Les menaces potentielles pesant sur l'habitat des épaulards hauturiers comprennent la limitation des proies, les bruits sous-marins aigus et chroniques, la contamination chimique et biologique, les

déversements de pétrole, et les perturbations. Des sources potentielles de mortalité causée par l'humain incluent l'enchevêtrement dans les engins de pêche et les collisions avec un navire. Un taux de prélèvement biologique potentiel de 0,55 animal par an semble indiquer que la population ne pourrait soutenir que très peu de mortalités d'origine anthropique sans diminuer.

Rien n'indique que la petite population d'épaulards hauturiers connaît une réduction de son habitat ou de ses proies, que ce soit dans son aire de répartition totale ou dans les eaux canadiennes. Bien que la biomasse disponible totale de leurs proies élasmobranches ne soit pas connue, les trois espèces consommées par les épaulards hauturiers, à savoir la laimargue du Pacifique, le requin bleu et l'aiguillat commun, semblent répandues et abondantes. Toutefois, la capture par unité d'effort (CPUE) des prises accessoires de laimargues du Pacifique et de requins bleus fait l'objet d'un contrôle dans le cadre de la surveillance des pêches. Afin de favoriser une meilleure compréhension des proies des épaulards hauturiers, des analyses de la CPUE devraient être menées pour déterminer s'il y a des tendances dans l'abondance de ces espèces de proies importantes.

Les objectifs de rétablissement, tels qu'ils sont décrits dans le plan de gestion des épaulards hauturiers (Pêches et Océans Canada 2009), sont les suivants : 1) maintenir la population à son niveau actuel ou à un niveau supérieur (moyenne sur cinq ans); 2) maintenir l'aire de répartition et la distribution actuelles de la population sur la côte ouest de la Colombie-Britannique. Compte tenu du fait que la tendance relative à l'abondance des épaulards hauturiers paraît stable, le premier objectif semble avoir été atteint. Même si les données sont très limitées, il ne semble pas y avoir eu de changement dans l'aire de répartition ou la distribution des épaulards hauturiers dans les eaux de la Colombie-Britannique au cours des 20 dernières années.

D'autres études sur le terrain visant à mieux documenter les tendances d'utilisation de l'habitat et l'écologie de l'alimentation sont nécessaires pour pouvoir définir l'habitat essentiel. Des relevés systématiques ciblés par navire et un réseau élargi de surveillance acoustique sous-marine sont requis pour obtenir des données impartiales sur l'occurrence spatiale et saisonnière. En outre, des instruments d'enregistrement acoustique devraient être déployés près de la pente du plateau continental qui est une zone pouvant constituer un habitat important pour les épaulards hauturiers. Le suivi par satellite d'épaulards hauturiers individuels est un moyen potentiel d'acquérir davantage de renseignements sur les profils de déplacement et l'habitat privilégié, et cette option devrait être prise en considération. Par ailleurs, on devrait établir une modélisation des données d'observation fortuite afin de corriger partiellement les biais saisonniers et spatiaux.

Des efforts continus de photo-identification seront nécessaires pour améliorer les estimations de l'abondance de la population et les paramètres du cycle biologique, et pour surveiller les tendances futures. L'échantillonnage supplémentaire de fragments de proies et de matières fécales devrait être entrepris afin de déterminer le régime alimentaire pendant différentes saisons et dans diverses zones d'eaux canadiennes, et d'évaluer la possibilité de limitation de la disponibilité de la nourriture pour les épaulards hauturiers.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion sur l'évaluation du potentiel de rétablissement des épaulards hauturiers qui s'est tenue les 27 et 28 mai 2013. Toute autre publication découlant de ces réunions sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques du secteur des Sciences de Pêches et Océans Canada (MPO).

COSEPAC. 2007. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Pèlerin *Cetorhinus maximus* population du Pacifique au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 34 p. (consulté le 16 juin 2014).

COSEPAC. 2008. Mise à jour : Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'épaulard *Orcinus orca*, population résidente du sud, population résidente du nord, population migratrice de la côte Ouest, population océanique, populations de l'Atlantique Nord-Ouest et de l'est de l'Arctique, au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. viii + 65 p. (consulté le 16 juin 2014).

Deecke, V.B., J.K.B., Ford, and Slater, P. 2005. The vocal behaviour of mammal-eating killer whales: communicating with costly calls. Anim. Behav. 69: 395-405.

Ford, J.K.B. 1991. Vocal traditions among resident killer whales (*Orcinus orca*) in coastal waters of British Columbia. Can. J. Zool. 69: 1454-1483.

Ford, J.K.B., Ellis, G.M., Matkin, C.O., Wetklo, M.H., Barrett-Lennard, L.G., and Withler, R.E. 2011. Shark predation and tooth wear in a population of northeastern Pacific killer whales. Aquat. Biol. 11: 213-224.

Ford, J.K.B., Stredulinsky, E.H., Ellis, G.M., Durban, J.W., Pilkington, J.F. 2014. Offshore Killer Whales in Canadian Pacific waters: Distribution, seasonality, foraging ecology, population status and potential for recovery. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/088. Sous presse.

MPO. 2007. Documentation de l'utilisation de l'habitat par les espèces en péril et quantification de la qualité de l'habitat. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2007/038.

MPO. 2009. Protocole révisé pour l'exécution des évaluations du potentiel de rétablissement. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2007/039.

Pêches et Océans Canada. 2007. Programme de rétablissement de l'épaulard migrateur (*Orcinus* orca) au Canada. Série de programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Vancouver. viii + 52 p.

Pêches et Océans Canada. 2009. Plan de gestion de l'épaulard du large (*Orcinus orca*) au Canada. Série de Plans de gestion de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Nanaimo. v + 49 p.

Pêches et Océans Canada. 2011. Programme de rétablissement des épaulards résidents (*Orcinus orca*), du nord et du sud au Canada. Série de programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa, ix + 85 p.

Taylor, B.L., Scott, M., Heyning, J.E., and Barlow, J. 2003. Suggested Guidelines for Recovery Factors for Endangered Marine Mammals under the Marine Mammal Protection Act. U.S. Dept. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS SWFSC-354, 6 p.

Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Mar. Mamm. Sci., 14: 1-37.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay

Téléphone : 250 756-7208
Courriel: csap@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2014

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2014. Évaluation du potentiel de rétablissement des épaulards hauturiers au large de la côte du pacifique du Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO Avis sci. 2014/047.

Also available in English:

DFO. 2014. Recovery Potential Assessment of Offshore Killer Whales off the Pacific Coast of Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2014/047.